

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

AG

Docket # 4608  
Inv: Wilhelm LUTZER

**Therm static valve to contr I engine temperature - has valve operated by b nder cable c I**  
**t therm stat temperature responsive capsule**

**Patent number:** DE4009562  
**Publication date:** 1991-10-02  
**Inventor:** SAUR ROLAND DIPL ING (DE)  
**Applicant:** BEHR THOMSON DEHNSTOFFFREGLER (DE)  
**Classification:**  
- international: F01P7/16; F16K31/64; G05D23/02  
- european: F01P7/16E; F01P7/04E  
**Application number:** DE19904009562 19900328  
**Priority number(s):** DE19904009562 19900328

**Abstract of DE4009562**

The thermostatically controlled regulator has a capsule (23) that contacts a substance that expands and contracts with temperature. The valve is mounted in a separate housing (15) that has an actuator pin (44) and this is displaced by a cam (26) rotates about an axis and has a rack and pinion (48,49) input. Movement of the rack is provided by a Bowden cable (17) that has a connection to the output of the temperature sensitive capsule. Guidance is provided within a housing (25).  
USE/ADVANTAGE - For cooling system of IC engine. Allows valve remote from actuator to be operated.

USPS EXPRESS MAIL  
EV 338 198 779 US  
JANUARY 14 2004

AG

# 4608



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 40 09 562 A 1

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
F01 P 7/16  
G 05 D 23/02  
F 16 K 31/64

⑳ Aktenzeichen: P 40 09 562.2  
㉑ Anmeldetag: 28. 3. 90  
㉒ Offenlegungstag: 2. 10. 91

INV.: W. LUTZER

Abet

DE 40 09 562 A 1

㉗ Anmelder:

Behr-Thomson Dehnstoffregler GmbH & Co, 7014  
Kornwestheim, DE

㉘ Vertreter:

Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

㉙ Erfinder:

Saur, Roland, Dipl.-Ing. (FH), 7000 Stuttgart, DE

⑤④ Thermostatventil zur Regelung der Temperatur eines Verbrennungsmotors

⑤⑦ Bei einem Thermostatventil zur Regelung der Temperatur eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges wird vorgesehen, daß der als Ventilstößel dieses Thermostatventils dienende Arbeitskolben eines thermostatischen Arbeitselementes gegen ein verstellbares Widerlager abgestützt ist. Das Widerlager ist entgegen einer Rückstellfeder mittels eines Stellgliedes verstellbar, das in räumlichem Abstand zu dem Ventilgehäuse anbringbar ist. Zwischen dem Widerlager und dem Stellglied werden Zugkräfte übertragende Übertragungsmittel angeordnet.

DE 40 09 562 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Thermostatventil zur Regelung der Temperatur eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges, mit einem Ventilgehäuse, das mit einem dem Verbrennungsmotor zugeordneten Anschluß, einem einem Kühler zugeordneten Anschluß und einem einem Bypass zugeordneten Anschluß versehen ist und das ein die Ventilstellungen bestimmendes thermostatisches Arbeitselement enthält, dessen bei Erwärmung ausfahrender Arbeitskolben gegen ein mit einer Steuerfläche im wesentlichen quer zur Längsachse dieses Arbeitskolbens verstellbares Widerlager abgestützt ist, das mittels eines Stellgliedes gegen eine das Widerlager in eine Ausgangsposition zurückführende Rückstellfeder verstellbar ist.

Bei einem Thermostatventil der eingangs genannten Art (DE-C32 26 104) ist die Öffnungstemperatur des Thermostatventils mittels eines verstellbaren Widerlagers an die Umgebungstemperatur anpaßbar. Das Verstellen des Widerlagers erfolgt mittels eines Stellgliedes, das beispielsweise als thermostatisches Arbeitselement ausgebildet sein kann. Dieses Stellglied verstellt das Widerlager gegen die Wirkung einer Rückstellfeder derart, daß das Thermostatventil bei einer niedrigeren Umgebungstemperatur auf eine höhere Öffnungstemperatur als bei hoher Umgebungstemperatur eingestellt ist. Bei der bekannten Bauart ist das Stellglied unmittelbar im Bereich des Ventilgehäuses des Thermostatventils angeordnet. Dies führt dazu, daß ein erhöhter Raumbedarf in diesem Bereich gegeben ist. Die Temperatur in diesem Bereich muß nicht unbedingt der Umgebungstemperatur entsprechen, d. h. der Außentemperatur, sondern ist häufig die um die von dem Verbrennungsmotor abgegebene Wärme verändert. Letzteres muß nicht unbedingt ein Nachteil sein, da es sogar vorteilhaft sein kann, die Umgebungstemperatur des Verbrennungsmotors, d. h. die Temperatur im Motorraum, mit zu berücksichtigen, um dort angebrachte Bauteile vor einer schädlichen Überhitzung zu schützen. Bei der bekannten Bauart ist ferner vorgesehen, daß dem als Stellglied dienenden thermostatischen Arbeitselement eine elektrische Heizeinrichtung zugeordnet ist, über die mittels einer Steuerung weitere Parameter zur Regelung der Kühlung eingegeben werden können.

Es ist auch bekannt (DE-A 33 15 308), als Widerlager das Verstellelement eines Stellgliedes unmittelbar zu verwenden; gegen das sich der Arbeitskolben des thermostatischen Arbeitselementes des Thermostatventils direkt oder mittels zwischengeschalteter Druckübertragungselemente abstützt. Bei einer derartigen Anordnung ist allerdings das Stellglied ständig mit den Druckkräften der Schließfedern des Thermostatventils belastet, so daß jeder Stellvorgang unter Berücksichtigung dieser Kräfte erfolgen muß. Bei der bekannten Bauart ist ferner vorgesehen, daß das als thermostatisches Arbeitselement ausgebildete Stellglied in räumlichem Abstand zu dem Ventilgehäuse des Thermostatventils angeordnet werden kann. Die Übertragung der Druckkräfte zwischen dem Arbeitskolben des Thermostatventils und dem Arbeitskolben des als Stellglied dienenden thermostatischen Arbeitselementes erfolgt hydraulisch oder über einen Bowdenzug, dessen Seele die Druckkräfte übertragen soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Thermostatventil der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem das Stellglied in räumlichem Abstand ange-

ordnet werden kann und bei welchem eine spielfreie Übertragung der Stellkräfte auf das Widerlager erfolgt.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Stellglied in räumlichem Abstand zu dem Ventilgehäuse anbringbar ist und daß ein Zugkräfte übertragendes Übertragungsmittel zwischen Stellglied und Widerlager angeordnet ist, das in einer Zugrichtung mit der Rückstellkraft der Rückstellfeder des Widerlagers und in der anderen Zugrichtung mit der Stellkraft des sich aus seiner Ausgangsposition bewegendes Stellelementes des Stellgliedes belastet ist.

Durch diese Ausbildung wird zunächst der Vorteil beibehalten, daß das Stellglied nicht mit den Kräften des Thermostatventils belastet ist, die vielmehr von dem Widerlager weitgehend aufgenommen werden. Durch die Verwendung eines Zugkräfte übertragenden Übertragungsmittels, das auch ständig mit Zugkräften belastet ist, wird von vornherein jegliches Spiel in der Übertragung ausgeglichen. Damit läßt sich eine präzise Verstellung durchführen. Außerdem wird der Vorteil erhalten, daß nicht die Schließfeder des Thermostatventils zusätzlich die Rückstellfunktion für das Stellglied mit übernehmen muß, so daß diese Schließfedern auch nicht entsprechend neu ausgelegt werden müssen. Diese Rückstellfunktion wird vielmehr von der Rückstellfeder des Widerlagers mit übernommen, obwohl das Stellglied räumlich entfernt von diesem Widerlager und der Rückstellfeder angeordnet wird. Auch diese Rückstellkraft wird als Zugkraft übertragen, so daß keine Lastwechsel und damit verbundene Ungenauigkeiten auftreten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß das Stellglied ein thermostatisches Arbeitselement mit einem aus einem Gehäuse ausfahrbaren Arbeitskolben ist, für das eine Halterung vorgesehen ist, die eine die Ausfahrbewegung des Arbeitskolbens in eine Zugbewegung verwandelnde Übersetzungseinrichtung enthält. Diese Übersetzungseinrichtung sorgt somit dafür, daß die sich zunächst als Druckkräfte ergebenden Stellkräfte in Zugkräfte umgewandelt werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als Übertragungsmittel ein Bowdenzug vorgesehen, dessen Seele das Widerlager mit dem Stellglied verbindet, und dessen Mantel mit einem Ende gegen ein das Widerlager enthaltendes Gehäuse und mit dem anderen Ende gegen die Halterung des Stellgliedes abgestützt ist. Durch diese Ausbildung wird ein in sich geschlossenes Kraftübertragungssystem geschaffen, dessen Elemente sich nicht gegen andere Bauteile abstützen müssen, die nicht zu dieser Gesamteinrichtung gehören. Auch die Halterung für das Stellglied setzt keine Kräfte frei, die von irgendeinem anderen Bauelement abgefangen werden müßten.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist als Widerlager eine drehbare Nockenscheibe vorgesehen, die mit einer als Drehfeder ausgebildeten Rückstellfeder zur Ausgangsposition hin belastet ist und die drehfest mit einem Ritzel verbunden ist, in das eine Zugstange eingreift, mit der das Übertragungsmittel verbunden ist. Hierdurch wird eine recht flache Bauweise erreicht, die oberhalb des Ventilgehäuses des Thermostatventils, d. h. in Verlängerung dessen Arbeitskolbens, nur einen relativ geringen Bauraum benötigt.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist als Widerlager ein Schieber mit einer schräg zur Achse des Arbeitskolbens des Arbeitselementes des Thermostatventils verlaufenden Abstützfläche für diesen Arbeitskolben vorgesehen, der auf zwei gegenüberliegenden

Seiten mit Ansätzen versehen ist, an die zwei parallel neben dem Schieber angeordnete Rückstellfedern angreifen. Diese Ausführungsform baut ebenfalls relativ flach, während andererseits auch noch die Längserstreckung dadurch reduziert wird, daß die Rückstellfeder in zwei Teil-Rückstellfedern aufgeteilt ist, die parallel neben dem Schieber liegen. In weiterer Ausgestaltung wird vorgesehen, daß der Schieber auf der der Abstützfläche gegenüberliegenden Seite mit einer Rollenführung gegen sein Gehäuse abgestützt ist. Dadurch wird eine reibungsarme Führung des Schiebers geschaffen, wobei insbesondere die von den Schließfedern des Thermostatventils verursachten Reibungskräfte, die einer Verstellung des Widerlagers entgegenwirken, wesentlich reduziert werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß dem Widerlager ein ein- oder mehrstufiges elektrisches Schaltelement zugeordnet ist, das dessen Stellung erfaßt und das mit einer Anzeigeeinrichtung und/oder einer Leistungsregelung eines elektrischen Antriebsmotors eines Kühlgebläses verbunden ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß das als Stellglied dienende thermostatische Arbeitselement im Bereich einer Frischluftströmung angeordnet ist. Damit wird sichergestellt, daß auch tatsächlich die Umgebungstemperatur, d. h. die Außentemperatur, von dem Stellglied erfaßt wird, die nicht durch von dem Verbrennungsmotor abgestrahlte Wärme verfälscht ist. Für eine derartige Anordnung eignet sich beispielsweise ein Luftfilter des Verbrennungsmotors, ein Ansaugrohr für die Verbrennungsluft oder ein Luftzuführkanal für eine Fahrzeugheizung.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Verbrennungsmotors mit einem erfindungsgemäßen Thermostatventil.

Fig. 2 eine teilweise geschnittene Ansicht eines als thermostatisches Arbeitselement ausgebildeten Stellgliedes, dessen Stellbewegung in eine Zugbewegung übersetzt ist.

Fig. 3 einen Teilschnitt durch ein Thermostatventil mit einem als Nockenscheibe ausgebildeten Widerlager für den als Ventilstößel dienenden Arbeitskolben des thermostatischen Arbeitselementes des Thermostatventils.

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 3.

Fig. 5 einen weiteren Teilschnitt durch ein Thermostatventil, mit einem als Schieber ausgebildeten verstellbaren Widerlager für den Arbeitskolben des thermostatischen Arbeitselementes des Thermostatventils.

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI der Fig. 5 und

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 6, wobei zusätzlich ein elektrisches Schaltelement vorgesehen ist, das die Stellung des Widerlagers erfaßt.

In Fig. 1 ist ein flüssigkeitsgekühlter Verbrennungsmotor (10) angedeutet, der über einen Vorlauf (11) für die Kühlflüssigkeit und über einen Rücklauf (12) mit einem Kühler (13) verbunden ist. Zwischen dem Vorlauf (11) und dem Rücklauf (12) ist ein Bypass (14) angeordnet, so daß der Kühler (13) umgangen werden kann. Dieser Bypass (14) wird durch ein Thermostatventil (15) gesteuert, das bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel in dem Vorlauf (11) angeordnet ist. Es ist selbstverständlich auch möglich, ein ähnliches Thermostatventil (15) in dem Rücklauf (12) anzuordnen. Der Kühlkreis-

lauf ist außerdem mit einer nicht dargestellten Kühlflüssigkeitspumpe versehen.

Das Thermostatventil (15) ist so ausgelegt, daß bei kaltem Verbrennungsmotor (10) und damit kalter Kühlflüssigkeit die Verbindung des Vorlaufs (11) zu dem Kühler (13) gesperrt und die Verbindung zu dem Bypass (14) offen ist. Die Kühlflüssigkeit umgeht daher zunächst den Kühler (13). Erst dann, wenn die Kühlflüssigkeit eine vorgegebene Öffnungstemperatur erreicht, auf die das Thermostatventil (15) ausgelegt ist, wird der Vorlauf zu dem Kühler geöffnet.

Um zu erreichen, daß der Verbrennungsmotor (10) möglichst schnell seine Betriebstemperatur erreicht, wird vorgesehen, daß bei einer niedrigen Außentemperatur das Thermostatventil (15) auf eine höhere Öffnungstemperatur eingestellt ist, als bei einer hohen Außentemperatur. Dieses Einstellen auf eine höhere oder niedrigere Öffnungstemperatur ist durch die DE-C 32 26 104 bekannt. Hierzu wird für den als Ventilstößel dienenden Arbeitskolben eines thermostatischen Arbeitselementes des Thermostatventils (15) ein verstellbares Widerlager vorgesehen, das eine quer zu dem Arbeitskolben verstellbare Steuerfläche aufweist, die auf unterschiedlichem Niveau liegenden Abstützpunkte für diesen Arbeitskolben bietet. Legt die Steuerfläche einen Abstützpunkt fest, der von dem Ventilteller des Thermostatventils (15) weiter entfernt ist, so muß der Arbeitskolben einen erhöhten Temperatur entsprechenden größeren Weg zurücklegen, bevor er sich gegen das Widerlager abstützt und dann die Öffnung beginnt.

Das Verstellen des Thermostatventils (15) auf die jeweilige Öffnungstemperatur erfolgt über ein Stellglied (16), das in Abstand von dem Thermostatventil (15) angeordnet ist und das über eine Fernübertragung (17) mit dem Widerlager des Thermostatventils (15) verbunden ist. Das von der Außentemperatur abhängige Stellglied (16) ist so angeordnet, daß es der von der Motortemperatur unbeeinflussten Umgebungstemperatur ausgesetzt ist. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Stellglied (16) in einem Luftfilter (18) angeordnet, über welchen die Verbrennungsluft für den Verbrennungsmotor (10) angesaugt wird. Dieser Luftfilter (18) wird üblicherweise bei Kraftfahrzeugen so angeordnet, daß ihm tatsächlich die Umgebungsluft mit der Umgebungstemperatur zugeführt wird. Selbstverständlich sind auch andere Stellen für die Anordnung des Stellgliedes möglich, insbesondere eine Anordnung im Bereich eines Ansaugstutzens für die Verbrennungsluft des Verbrennungsmotors (10) oder im Bereich einer Ansaugung für eine nicht dargestellte Innenraumbeheizung.

Wie in Fig. 1 mit einem Pfeil (19) angedeutet ist, ist das Stellglied (16) so ausgebildet, daß weitere Parameter berücksichtigt werden können, die als Führungsgröße für eine Verstellung des Widerlagers eingegeben werden. Andere Parameter können beispielsweise die Abgastemperatur, die Drehzahl und/oder das Drehmoment des Verbrennungsmotors (10), der Unterdruck in einem Ansaugrohr oder die Öltemperatur o. dgl. sein. Mit diesen Führungsgrößen kann, sofern die Temperatur des Verbrennungsmotors auf einen zu geringen Wert abzusinken droht, der Durchfluß von Kühlmittel durch den Kühler (13) gedrosselt werden, um die geeignete Temperatur des Verbrennungsmotors (10) aufrechtzuerhalten. Ebenso ist es möglich, falls zu starke Erwärmungen auftreten, die Durchflußmenge zu dem Kühler (13) durch entsprechende Verstellung des Thermostatventils

(15) zu vergrößern, um dadurch die Kühlleistung zu erhöhen und die Temperatur abzusenken, solange die Kühlkapazität des Kühlers (13) noch nicht vollständig ausgeschöpft worden ist.

Üblicherweise ist dem Kühler (13) ein Kühlgebläse (20) zugeordnet, das über einen Elektromotor (21) oder über eine schaltbare Kupplung von dem Verbrennungsmotor (10) angetrieben wird. Dieser Elektromotor (21) oder auch die Kupplung sind in verschiedenen Leistungsstufen schaltbar, die der Kühlflüssigkeitstemperatur und damit dem Bedarf an Kühlleistung angepaßt sind. Um zu verhindern, daß dann, wenn das Thermostatventil (15) auf eine hohe Öffnungstemperatur eingestellt worden ist, bereits das Kühlgebläse (20) eingeschaltet wird und somit dem gewünschten Effekt entgegenarbeitet, ist dem Thermostatventil (15) ein elektrisches Schaltelement (22) zugeordnet, das die Stellung des Widerlagers erfäßt und das dann, wenn dieses Widerlager auf eine erhöhte Öffnungstemperatur eingestellt ist, verhindert, daß das Kühlgebläse (20) mit einer dieser Temperatur bereits zugeordneten Leistungsstufe eingeschaltet wird.

In Fig. 2 ist ein Stellglied (16) dargestellt, das als ein thermostatisches Arbeitselement ausgebildet ist. Das thermostatische Arbeitselement enthält ein Gehäuse (23), das mit einem Dehnstoff, insbesondere Wachs, gefüllt ist. In das Gehäuse (23) ragt ein Arbeitskolben (24) hinein, der bei einer Erwärmung des Dehnstoffes, die mit einer Volumensvergrößerung dieses Dehnstoffes verbunden ist, ausgetrieben wird und deshalb ausfährt. Das Stellglied (16) ist mit einer Halterung (25) versehen, die so gestaltet ist, die eine Übersetzungseinrichtung enthält, durch die die Ausfahrbewegung des Kolbens (24) in eine Zugbewegung übersetzt wird, die die als Bowdenzug ausgebildete Fernübertragung (17) als Zugbewegung auf das als Nockenscheibe (26) ausgebildete Widerlager überträgt (Fig. 3). Die Halterung (25) besitzt eine Grundplatte (27), die an einem geeigneten Bauteil befestigbar ist, beispielsweise an dem Luftfilter (18). Der Arbeitskolben (24) stützt sich gegen die Grundplatte (27) ab. Das Gehäuse (23) des thermostatischen Arbeitselementes wird von zwei zangenartigen Armen (28) einer Büchse (29) auf der dem Arbeitskolben (24) abgewandten Seite an einer ringbundartigen Verbreiterung festgehalten. Die Zangenarme (28) der Büchse (29) durchdringen gebogene Schlitze (30) der Grundplatte (27). An dem dem Gehäuse (23) abgewandten Ende der Büchse (29) ist ein Boden (31) angebracht, an dem ein Knopf (32) der Seele (33) eines Bowdenzuges festgelegt ist.

Von der Grundplatte (27) ragt auf der dem Gehäuse (23) des Arbeitselementes gegenüberliegenden Seite eine Hülse (34) ab, an deren Ende ein Boden (35) befestigt ist. Dieser Boden (35) besitzt eine Bohrung zum Hindurchführen der Seele (33) des Bowdenzuges. Der Mantel (36) des Bowdenzuges stützt sich in einer Aussparung (37) des Bodens (35) in Richtung zu der Grundplatte (27) ab.

An dem freien Ende des Gehäuses (23) des thermostatischen Arbeitselementes ist eine elektrische Heizeinrichtung angebracht, die in Fig. 2 strichpunktiert dargestellt ist. Diese elektrische Heizeinrichtung enthält einen Heizwiderstand, insbesondere einen plattenförmigen PTC-Widerstand (38), der mit einer Kontaktfeder (39) an das stirnseitige Ende des Gehäuses (23) angedrückt ist. Mit der Kontaktfeder (39) ist ein elektrischer Kontakt (40) verbunden, an den eine elektrische Zuleitung anschließbar ist. Die Kontaktfeder (39) mit dem PTC-

Widerstand (38) ist an dem Gehäuse (23) mittels eines Kunststoffhalters (41) befestigt, der das Ende des Gehäuses (23) übergreift. Das Gehäuse (23) ist mit einer Ringnut (42) versehen, in die Arme einer Bügelfeder (43) eingreifen, die quer durch entsprechende Aussparungen des Halters (41) gesteckt ist.

Das Stellglied (16) ist über die Fernübertragung (17) mit dem als Nockenscheibe (26) ausgebildeten Widerlager verbunden. Die Nockenscheibe (26) bildet mit ihrer Nockenfläche eine Abstützfläche für einen als Ventilstößel dienenden Arbeitskolben (44) eines nicht näher dargestellten Thermostatventils (15), das weitgehend entsprechend der nach der DE-C 32 26 104 bekannten Bauweise ausgebildet sein kann. Der Arbeitskolben (44) durchdringt das Gehäuse des Thermostatventils (15) und ragt in den Bereich der Nockenscheibe (26), die in einem Gehäuse (45) angeordnet ist. Die Durchtrittsöffnung für den Arbeitskolben (44) ist mit einem Dichtungseinsatz (46) versehen. Außerdem greift an den Arbeitskolben (44) eine nicht dargestellte Rückstellfeder an, die ihn in Richtung zu seinem Gehäuse belastet und die ihn bei entsprechender Abkühlung der Kühlflüssigkeitstemperatur in sein Gehäuse zurückführt und ihn dabei auch unter Umständen von der Nockenscheibe (26) löst.

Die Nockenscheibe (26) ist mit einer Achse (47) in dem Gehäuse (45) gelagert. Die drehfest mit der Nockenscheibe (26) verbundene Achse ist auf einer Seite als ein außenverzahntes Ritzel (48) ausgebildet, in das eine Zahnstange (49) eingreift, die in einer Führung (50) des Gehäuses (45) geführt ist. In die Zahnstange (49) ist mittels eines Knopfes (51) die Seele (33) des Bowdenzuges eingehängt. Der Mantel (36) des Bowdenzuges ist mit einem Einstellelement (53) versehen, das in eine Gewindebohrung (54) des Gehäuses (45) eingeschraubt und mit einer Kontermutter (55) gesichert ist. Die Zahnstange (49) ist auf der dem Ritzel (48) gegenüberliegenden Seite mit einer Führungsrolle (56) geführt, die in dem Gehäuse (45) drehbar gelagert ist.

Die Achse (47) der Nockenscheibe (26) ist drehfest mit einem Ende einer Drehfeder (57) verbunden, die durch eine Querbohrung der Achse (47) hindurchgesteckt ist. Das andere Ende (58) der schraubenförmig gewickelten und coaxial zur Achse (47) angeordneten Drehfeder (57) ist an dem Gehäuse (45) festgelegt.

Zur Darstellung nach Fig. 3 ist noch anzumerken, daß das Gehäuse (45) aus Darstellungsgründen um 90° versetzt zu seiner tatsächlichen Anordnung gezeichnet ist. Bei einer praktischen Ausführungsform wird das Gehäuse (45) so angeordnet, daß die Zahnstange (49) quer zu einem Anschlußstutzen (59) des Gehäuses (45) des Thermostatventils (15) verläuft.

Um die Reibungskräfte zwischen dem Arbeitskolben (44) und der Steuerfläche der Nockenscheibe (26) möglichst gering zu halten und um einen Verschleiß weitgehend zu vermeiden, ist in das der Steuerfläche der Nockenscheibe (26) gegenüberliegende Ende des Arbeitskolbens (44) eine drehbare Kugel (60) eingelassen. Die Steuerfläche der Nockenscheibe (26) ist mit einer verschleißfesten Beschichtung versehen.

Die Rückstellfeder (57) belastet die Nockenscheibe (26) und gleichzeitig damit alle übrigen Bauelemente in Rückstellrichtung der Nockenscheibe (26), so daß auch der Bowdenzug, d. h. die Seele (33) des Bowdenzuges, nur mit Zugkräften belastet ist. Diese Ausgangsposition ist die "kalte" Position des Widerlagers, in welcher die Steuerfläche der Nockenscheibe (26) den größten Abstand zu dem nicht dargestellten Ventilsitz des Thermostat-

ventils (15) aufweist. Der Arbeitskolben (44) muß somit den größten Weg zurücklegen, bis er mit seiner Kugel (60) an der Steuerfläche der Nockenscheibe (26) zur Anlage kommt, wonach erst die Öffnungsbewegung beginnt. Wird der Arbeitskolben (24) des thermostatischen Arbeitselementes, das als Stellglied (16) dient, ausgefahren, was durch eine Erwärmung dieses Stellgliedes (16) erfolgt, so fährt dessen Arbeitskolben (24) aus, so daß das Gehäuse (23) sich von der Grundplatte (27) der Halterung (25) hinweg bewegt und damit eine Zugkraft auf die Zahnstange (49) ausübt und diese entgegen der Kraft der Rückstellfeder (57) aus der Ausgangsposition herauszieht. Die Kraft der Rückstellfeder (57) sorgt aber auch dafür, daß bei einem Abkühlen der Arbeitskolben (24) wieder in das Gehäuse (23) hineingeschoben wird, da dieses Gehäuse (23) mit der gleichen Zugkraft bezüglich des stationär bleibenden Arbeitskolbens (24) belastet ist. Die Rückstellfeder (57) des Widerlagers ist somit auch gleichzeitig die Rückstellfeder für das thermostatische Arbeitselement des Stellgliedes (16), d. h. die Kraft, die den Arbeitskolben (24) in das Gehäuse (23) hineindrückt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 bis 7 ist als Widerlager für den als Ventilstößel des Thermostatventils (15) dienenden Arbeitskolben (44) des thermostatischen Arbeitselementes des Thermostatventils (15) ein Schieber (61) vorgesehen, der quer zur Längsachse des Arbeitskolbens (44) verstellbar ist. Auch bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist der einteilig mit dem Gehäuse des Thermostatventils (15) ausgebildete, den Schieber (61) aufnehmende Gehäuseteil (62) um 90° versetzt dargestellt. Der Schieber (61), der eine quaderförmige Gestalt besitzt, ist mit zwei seitlichen Ansätzen (63, 64) versehen, mit denen er in Schlitzführungen (65, 66) des Gehäuseteils (62) geführt ist. Über diese Ansätze (63, 64) ist der Schieber (61) mit zwei scheibenförmigen Federhalteplatten (67, 68) verbunden, die in zwei Kammern (69, 70) des Gehäuseteils (62) hineinragen, die Parallel zu der Kammer verlaufen, die den Schieber (61) aufnimmt. Die Rückstellfedern (71, 72), deren nicht dargestellte Enden sich innen in den Kammern (67, 70) an dem Gehäuseteil (62) abstützen, liegen somit parallel zu dem Schieber (61). Es ist dadurch möglich, eine sehr hohe Rückstellkraft aufzubringen. Mit dem Schieber (61) ist die Seele (33) des Bowdenzuges verbunden. Der Schieber (61) besitzt einen seitlich offenen Schlitz (73), an dessen Ende eine Aussparung anschließt, in welcher sich ein Knopf (74) befindet, der mit der Seele (33) des Bowdenzuges fest verbunden ist. Der Mantel (36) des Bowdenzuges ist mit einer Hülse an dem Gehäuseteil (62) abgestützt. In diesem Fall wird zweckmäßigerweise eine Einstellmöglichkeit entsprechend dem Einstellteil (53) der Fig. 3 im Bereich des Stellgliedes (16) vorgesehen. Die dem Mantel (36) abgewandte offene Seite des Gehäuseteils (62) ist mit einem Deckel (75) verschlossen, der bei der dargestellten Ausführungsform auch als Anschlagsfläche für die Ausgangsposition des Schiebers (61) dient.

Der Schieber (61) besitzt eine Steuerfläche (76), die etwa unter einem Winkel von 45° zur Längsachse des als Ventilstößel dienenden Arbeitskolbens (44) verläuft. An den schrägen Abschnitt der Steuerfläche (76) schließen sich geradlinige, quer zu dem Arbeitskolben (44) verlaufende Abschnitte an. Der Steuerfläche (76) liegt der Arbeitskolben (44) mit einer eingelegten, frei drehbaren Kugel (60) gegenüber. Auf der der Steuerfläche (76) gegenüberliegenden Seite ist der Schieber mittels Wälzkörpern (77) gegen das Gehäuseteil (62) abge-

stützt. Diese Wälzkörper (77), die mittels eines Käfigs geführt sind, laufen in einer Rinne des Schiebers (61). Die gegenüberliegende Innenfläche des Gehäuseteils (62) ist mit einer verschleißfesten Schiene (78) ausgekleidet. Der Schieber (61) ist zweckmäßigerweise als ein Druckgußteil hergestellt. Die Steuerfläche (76) und die Rinne, in der die Wälzkörper (77) laufen, sind mit einer verschleißfesten Beschichtung versehen.

Auch bei dieser Ausführungsform steht die Seele (33) des Bowdenzuges ständig unter einer Zugspannung, so daß jedes Spiel vermieden ist. Außerdem wirken die Rückstellfedern (71, 72) bis zu dem Bereich des Stellgliedes (16) zurück, so daß sie auch für den Arbeitskolben (24) als Rückstellfedern wirken.

Wie in Fig. 7 dargestellt ist, ist dem als Schieber (61) ausgebildeten Widerlager ein elektrisches Schaltelement (22) in Form eines Mikroschalters zugeordnet, der von dem Schieber (61) betätigt wird, sobald dieser seine Ausgangsstellung verläßt und eine Stellung einnimmt, die einer verringerten Öffnungstemperatur für das Thermostatventil (15) entspricht. Der Mikroschalter (22) besitzt ein Isolierteil (80), das an einem hülsenförmigen Ansatz (81) des Deckels (75) befestigt ist. Von dem Isolierteil (80) ragt nach innen zu dem Schieber (61) hin eine Stützplatte (82) ab, an der eine Schaltwippe (83) gelagert ist. An die Schaltwippe (83) greift eine Schaltfeder (84) an, die in eine Schaltzunge (85) eingehängt ist, die an der Halteplatte (82) abgestützt ist und die zwischen zwei Kontakten (86, 87) entsprechend der Stellung der Schaltwippe (83) verschwenkbar ist. Die Schaltwippe (83) liegt an einer Isolierplatte (88) an, die in den Schieber (61) eingelassen ist. Mit diesem elektrischen Schaltelement (22) kann somit der Antriebsmotor (21) des Kühlgebläses (20) oder eine entsprechende Kupplung geschaltet werden, wenn das Thermostatventil (15) auf eine geringere Öffnungstemperatur eingestellt worden ist. Über das Schaltelement (23) ist darüber hinaus auch noch eine Anzeigeeinrichtung o. dgl. schaltbar.

#### Patentansprüche

1. Thermostatventil zur Regelung der Temperatur eines flüssigkeitsgekühlten Verbrennungsmotors, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges, mit einem Ventilgehäuse, das mit einem dem Verbrennungsmotor zugeordneten Anschluß, einem einem Kühler zugeordneten Anschluß und einem einem Bypass zugeordneten Anschluß versehen ist und das ein die Ventilstellungen bestimmendes thermostatisches Arbeitselement enthält, dessen bei Erwärmung ausfahrender Arbeitskolben gegen ein mit einer Steuerfläche im wesentlichen quer zur Längsachse dieses Arbeitskolbens verschiebbares Widerlager abgestützt ist, das mittels eines Stellgliedes gegen eine das Widerlager in eine Ausgangsposition zurückführende Rückstellfeder verstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (16) in räumlichem Abstand zu dem Ventilgehäuse anbringbar ist und daß ein Zugkräfte übertragendes Übertragungsmittel (33, 36) zwischen Stellglied (16) und Widerlager (26, 61) angeordnet ist, das in einer Zugrichtung mit der Rückstellkraft der Rückstellfeder (57; 71, 72) der Rückstellfeder des Widerlagers und in der anderen Zugrichtung mit der Stellkraft des sich aus seiner Ausgangsposition bewegendes Stellelementes (24) des Stellgliedes (16) belastet ist.
2. Thermostatventil nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß das Stellglied (16) ein thermostatisches Arbeitselement mit einem aus einem Gehäuse (23) ausfahrbaren Arbeitskolben (24) ist, für das eine Halterung (25) vorgesehen ist, die eine die Ausfahrbewegung des Arbeitskolbens (24) in eine 5  
Zugbewegung umwandelnde Übersetzungseinrichtung (27, 28) enthält.

3. Thermostatventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Übertragungsmittel ein Bowdenzug vorgesehen ist, dessen Seele (33) 10  
das Widerlager (26, 61) mit dem Stellglied (16) verbindet und dessen Mantel (36) mit einem Ende gegen ein das Widerlager (26, 61) enthaltendes Gehäuse (45, 62) und mit dem anderen Ende gegen die Halterung (25) des Stellgliedes (16) abgestützt ist. 15

4. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Widerlager eine drehbare Nockenscheibe (26) vorgesehen ist, die mit einer als Drehfeder ausgebildeten Rückstellfeder (57) zur Ausgangsposition hin belastet ist 20  
und die drehfest mit einem Ritzel (48) verbunden ist, in das eine Zahnstange (49) eingreift, mit der das Übertragungsmittel (33) verbunden ist.

5. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Widerlager 25  
ein Schieber (61) mit einer schräg zur Achse des Arbeitskolbens (44) des Arbeitselementes des Thermostatventils (15) verlaufenden Abstützfläche (76) für diesen Arbeitskolben (44) vorgesehen ist, der auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Ansät- 30  
zen (63, 67; 64, 68) versehen ist, an die zwei parallel neben dem Schieber (61) angeordnete Rückstellfedern (71, 72) angreifen.

6. Thermostatventil nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schieber (61) auf der der 35  
Abstützfläche (76) gegenüberliegenden Seite mit einer Rollenführung (77) gegen sein Gehäuse (62) abgestützt ist.

7. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Widerlager 40  
(26, 61) ein ein- oder mehrstufiges elektrisches Schaltelement (22) zugeordnet ist, das dessen Stellung erfaßt und das mit einer Anzeigeeinrichtung und/oder einer Leistungsregelung eines Antriebes eines Kühlgebläses (20) verbunden ist. 45

8. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das als Stell-  
glied (16) dienende thermostatische Arbeitselement (23, 24) mit einer elektrischen Heizeinrichtung (38, 39, 40) versehen ist. 50

9. Thermostatventil nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das als Stell-  
glied (16) dienende thermostatische Arbeitselement (23, 24) im Bereich einer Frischluftströmung ange- 55  
ordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



—Leerseite—

FIG. 1

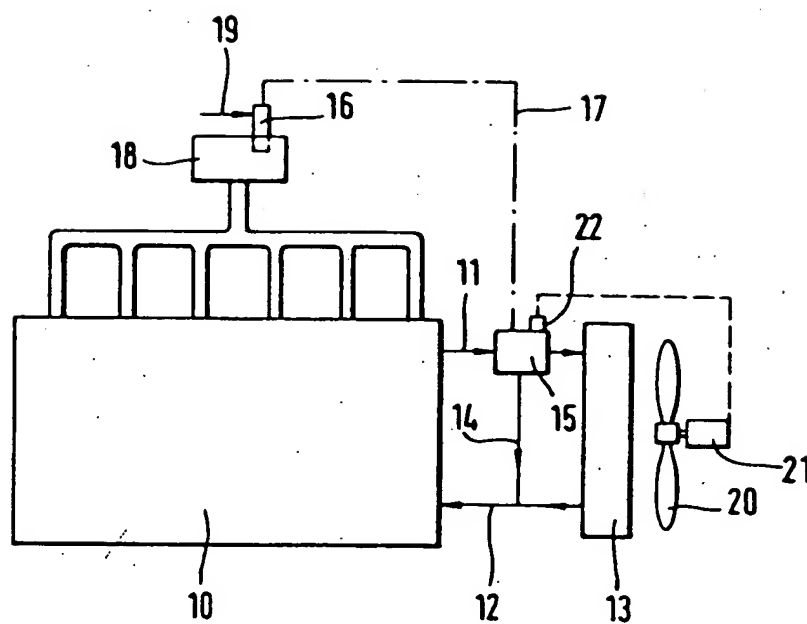


FIG. 2

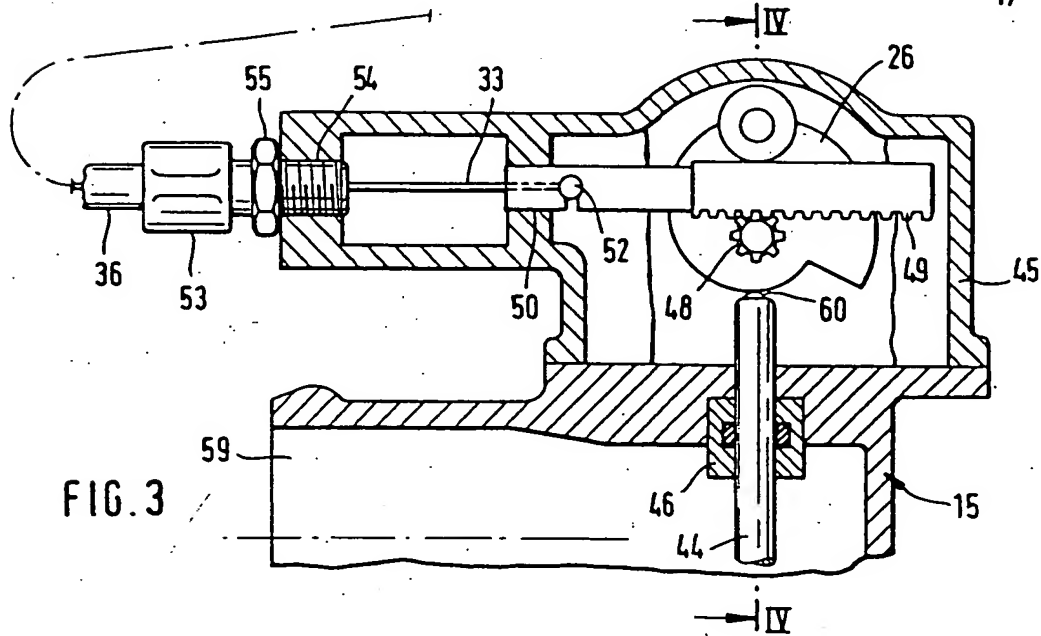
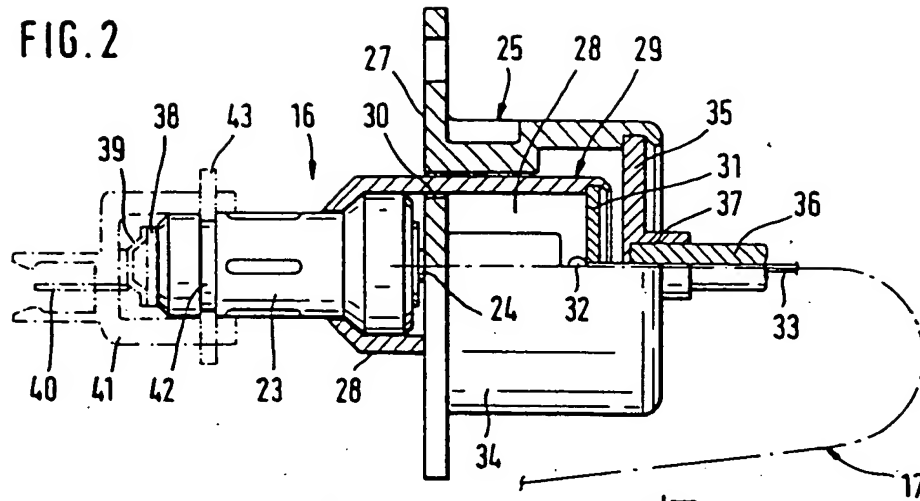


FIG. 3

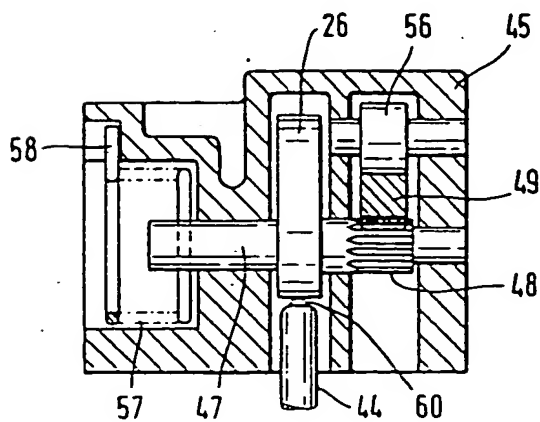


FIG. 4

